



# Les Fours à chaux à deux foyers superposés du XIII<sup>e</sup> siècle de Saint-Blaise-de-Bauzon à Bollène (Vaucluse) : une autre façon de cuire la pierre

Jacques Thiriot

## ► To cite this version:

Jacques Thiriot. Les Fours à chaux à deux foyers superposés du XIII<sup>e</sup> siècle de Saint-Blaise-de-Bauzon à Bollène (Vaucluse) : une autre façon de cuire la pierre. *Archéologie du Midi Médiéval*, 2005, 23-24, pp.247-263. halshs-00499595

**HAL Id: halshs-00499595**

**<https://shs.hal.science/halshs-00499595>**

Submitted on 23 Nov 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Les fours à chaux à deux foyers superposés du XIIIe siècle de Saint-Blaise-de-Bauzon à Bollène (Vaucluse) : une autre façon de cuire la pierre.

Jacques Thiriot

---

## Citer ce document / Cite this document :

Thiriot Jacques. Les fours à chaux à deux foyers superposés du XIIIe siècle de Saint-Blaise-de-Bauzon à Bollène (Vaucluse) : une autre façon de cuire la pierre.. In: Archéologie du Midi médiéval. Tome 23-24, 2005. pp. 247-263; doi : 10.3406/amime.2005.1835

[http://www.persee.fr/doc/amime\\_0758-7708\\_2005\\_num\\_23\\_1\\_1835](http://www.persee.fr/doc/amime_0758-7708_2005_num_23_1_1835)

---

Document généré le 07/11/2016

## Abstract

The association potters-limemakers or tile-makers-limemakers is such a common phenomenon that it may seem useless to mention new examples, except if the techniques used are innovating. The use of limekilns with superimposed hearths in the Lower Rhône region as early as the XIIIth century is a very probable hypothesis in view of stratigraphy and the succession of remains unearthed at Bollène. This process using successive hearths seems to be attested by excavations in and after the XVIIth century; it is not mentioned in the encyclopedic studies of the following century. Its "rediscovery" in the XIXth century limemakers' handbooks curiously refers to an Apt crockery-maker's innovation, maybe in the wake of the aristocracy's "useful entertainments" of the end of the XVIIIth century.

## Résumé

L'association potiers- chauffourniers ou tuiliers - chauffourniers est un phénomène si commun qu'il peut paraître vain de l'illustrer à nouveau, sauf si la technique employée semble novatrice. L'utilisation de fours à chaux à foyers superposés dès le XIIIe siècle dans le Bas Rhône est une hypothèse fort probable au vu de la stratigraphie et de la succession des vestiges dégagés à Bollène. Cette structure particulière et inédite des fours à chaux du site médiéval de Saint-Blaise fait l'objet d'un essai de reconstitution. Ce procédé employant des foyers successifs ne semble attesté par la fouille qu'à partir du XVIIe siècle; il est absent des études encyclopédiques du XVIIIe siècle. Sa "redécouverte" dans les manuels de chauffourniers du XIXe siècle fait curieusement référence à l'innovation d'un faïencier d'Apt, peut-être dans la lignée des "divertissements utiles" de l'aristocratie de la fin du XVIIIe siècle.

# Les fours à chaux à deux foyers superposés du XIII<sup>e</sup> siècle de Saint-Blaise-de-Bauzon à Bollène (Vaucluse) : une autre façon de cuire la pierre.

Jacques THIRIOT <sup>(1)</sup>

L'association potiers – chauffourniers ou tuiliers – chauffourniers est un phénomène si commun qu'il peut paraître vain de l'illustrer à nouveau, sauf si la technique employée semble novatrice. L'utilisation de fours à chaux à foyers superposés dès le XIII<sup>e</sup> siècle dans le Bas Rhône est une hypothèse fort probable au vu de la stratigraphie et de la succession des vestiges dégagés à Bollène. Cette structure particulière et inédite des fours à chaux du site médiéval de Saint-Blaise fait l'objet d'un essai de reconstitution. Ce procédé employant des foyers successifs ne semble attesté par la fouille qu'à partir du XVII<sup>e</sup> siècle ; il est absent des études encyclopédiques du XVIII<sup>e</sup> siècle. Sa "redécouverte" dans les manuels de chauffourniers du XIX<sup>e</sup> siècle fait curieusement référence à l'innovation d'un faïencier d'Apt, peut-être dans la lignée des "divertissements utiles" de l'aristocratie de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle.

*The association potters-limemakers or tile-makers-limemakers is such a common phenomenon that it may seem useless to mention new examples, except if the techniques used are innovating. The use of limekilns with superimposed hearths in the Lower Rhône region as early as the XIII<sup>th</sup> century is a very probable hypothesis in view of stratigraphy and the succession of remains unearthed at Bollène. This process using successive hearths seems to be attested by excavations in and after the XVII<sup>th</sup> century; it is not mentioned in the encyclopedic studies of the following century. Its "rediscovery" in the XIX<sup>th</sup> century limemakers' handbooks curiously refers to an Apt crockery-maker's innovation, maybe in the wake of the aristocracy's "useful entertainments" of the end of the XVIII<sup>th</sup> century.*

Mots-clés : four à chaux à foyers superposés, potiers-chauffourniers, tuiliers-chauffourniers, calcination, Bas-Rhône, XIII<sup>e</sup> siècle.

Key words : lime kilns with superimposed hearths, potters-limemakers, tilemakers-limemakers, calcination, Lower Rhône region, XIII<sup>th</sup> century.

La butte de Saint-Blaise-de-Bauzon (au nord du massif d'Uchaux en Vaucluse), à quelques kilomètres à l'est de Bollène (fig. 1), est au débouché, sur la plaine du Lez, du synclinal de Noyères. Ce dernier est célèbre pour une argile kaolinitique de grande qualité (Santonien et Coniacien supérieur) dont l'extraction est poursuivie actuellement. Hors emprise des carrières, plusieurs sites de production de céramique grise du haut Moyen Âge ont été localisés sur les flancs de ce vallon (Thiriot 1986a). La butte de Saint-Blaise porte les vestiges d'une tour avec rempart et une chapelle romane, seuls témoins d'un habitat au pied duquel existait un atelier de potiers associé à des fours à chaux en activité au XIII<sup>e</sup> siècle (fig. 2). Ces fours à chaux pourraient être liés au

programme de construction sur la butte. En l'absence d'analyse des matières premières (substrat de calcaire gréseux en plaquette et carrière de pierre proche), de la chaux des fours et des mortiers des bâtiments, il est difficile de se prononcer sur cette hypothèse. L'association potiers – chauffourniers n'est pas exceptionnelle ; toutefois, elle est plus courante avec les briquetiers et surtout les tuiliers et fabricants de carreaux en Languedoc et Provence (Vayssettes 2000). Dans ces contrées, les fours cuisent la chaux, les briques, les tuiles et les carreaux dans une même fournée suivant la demande. Le même artisan livre d'ailleurs l'ensemble aux chantiers de construction (Amouric, Bernardi, Vayssettes 1997, 711 ; Bernardi 1998).

(1) Directeur de recherche CNRS au Laboratoire d'Archéologie Médiévale Méditerranéenne d'Aix-en-Provence. Courrier électronique : thiriot@mmsh.univ-aix.fr

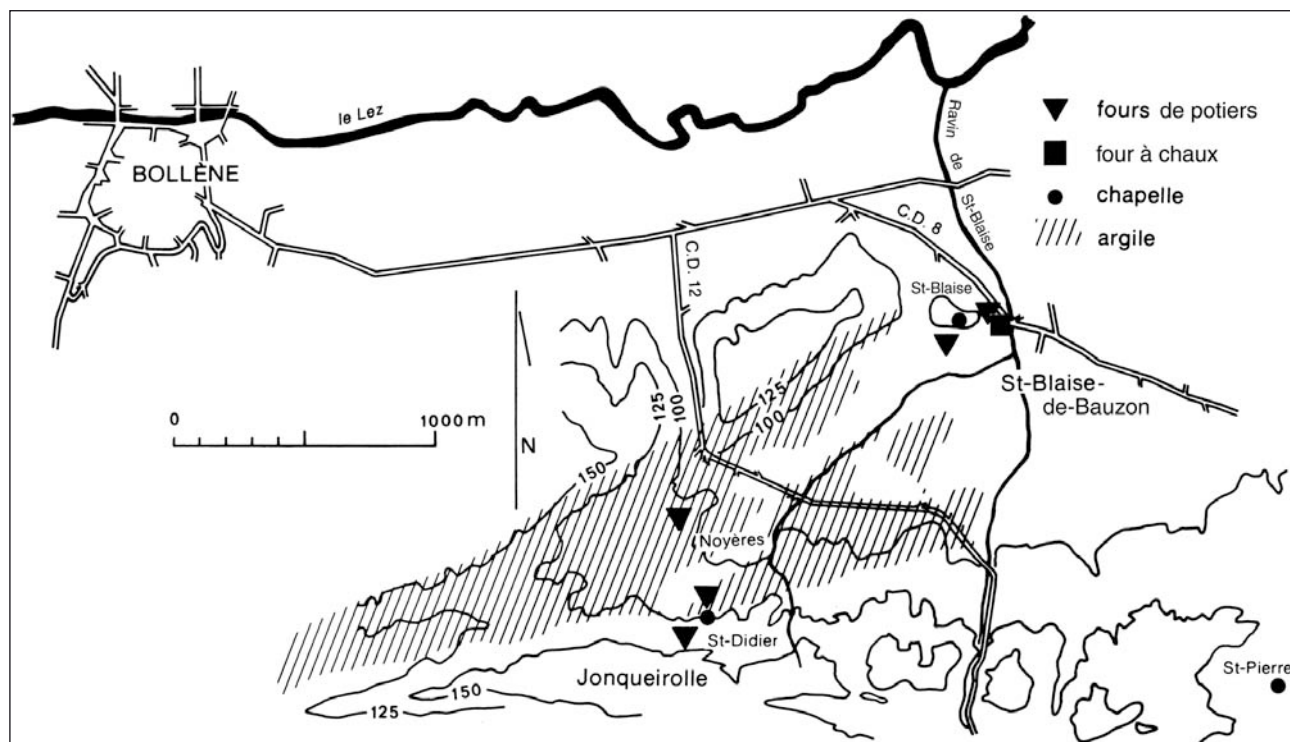


Fig. 1 : Le site de Saint-Blaise-de-Bauzon dans son environnement (dessin J.T., DAO F. Gillet).



Fig. 2 : La butte de Saint-Blaise vue de l'est : chapelle romane et carrière de pierre surplombant le site dans le tournant de la route en 1976-1977 (Cliché J.T.).

Après prospection magnétique (2), les fouilles partielles de 1974 avaient fait apparaître trois fours de potier d'un type assez exceptionnel pour la région, plus connu des contrées plus septentrionales (Thiriot 1975, 1986b). Ces fours à languette, datés du milieu du

XIII<sup>e</sup> siècle par archéomagnétisme, ont produit des poteries grises à raies de tournage très marquées (Thiriot 1987). Un quatrième four BSB 187 C, où un voûtement supposé était réalisé en pierres gréseuses disposées en encorbellement, avait été conservé comme témoin en 1974 (3) (fig. 3). Des sépultures (4) et les fours (5), signalés par les riverains à la mairie, ont justifié la reprise des fouilles en 1982 et 1983 à l'occasion de l'élargissement du C. D. 8 bordant le site de Saint-Blaise-de-Bauzon (6). Lors de ces nouvelles recherches, un four de potier très arasé (BSB 173 A) est apparu au nord-est des précédents. Sur le tracé de la nouvelle route, des drains, une cabane de champ et des sépultures, correspondant à l'ensemble détruit au XIX<sup>e</sup> siècle, ont été dégagés vers le nord. Enfin deux ensembles de fours à chaux ont été reconnus à l'est de la butte : le four 187 C (fig. 4 et 5) et un autre presque totalement détruit lors de la création de la route au XIX<sup>e</sup> siècle et aperçu furtivement au passage des engins.

(2) Prospection J. Thiriot en 1973 à l'aide du magnétomètre E.L.S.E.C. de l'Institut de physique du Globe (Thiriot 1986b, fig. 2a) et prospection du C.E.A. (LETI/GAMCIS) de Grenoble en 1974 (Thiriot 1986b, fig. 2b) indiquant des prolongements du site artisanal au sud-ouest. Des sondages ont été pratiqués uniquement à l'emplacement des indices de fours. Les installations des potiers sont peut-être à rechercher dans les premiers reliefs de la butte de Saint-Blaise.

(3) Les points de repère de 1974 (piquets de bois et marques à la peinture noire), protégés par une couche de sable, ont permis de situer de façon précise les informations, relevés et photos de cette première fouille. Le bornage du quadrillage et ses prolongements dans les limites parcellaires a été réalisé ensuite à l'aide de masses de mortier enterrées.

(4) Lettre du 16 XII 1980 de P. Sève au Préfet de Vaucluse : Au XIX<sup>e</sup> siècle, lors de la construction de la route, "les ossements humains étaient si importants qu'un ossuaire a été construit".

(5) Un nouveau four 173A, au nord des précédents, a été dégagé très rapidement avant la destruction du site (fig. 3).

(6) Ces travaux de 1982 et 1983 ont été réalisés avec l'aide de la mairie de Bollène (P. Sève, prêt d'échafaudages ou d'une échelle montée sur un camion pour les photographies), du Syndicat d'Initiative (J. Pradal), de MM. Peyron et Prat, du Service Régional de l'Archéologie et de la D. D. E. de Vaucluse (B. Buisson, R. Michel et M.-G. Barone) qui a pris en charge le coût salarial de plusieurs fouilleurs. Ont participé aux travaux de mars à juin 1982 : I. Armangau, L. Batut, B. Bernard, C. Besson, R. Boiron, D. Garcia, E. Gregorczyk, M. Gregot, C. Landuré, P. Lebourg, S. Levêque, F. Markiz, B. Mortagne, M.-J. Mujica, M. Olive, L. Pighini. Une prospection électrique cherchant à déterminer l'extension de la nécropole a été menée sans résultat probant par A. Hesse et G. Bossuet.

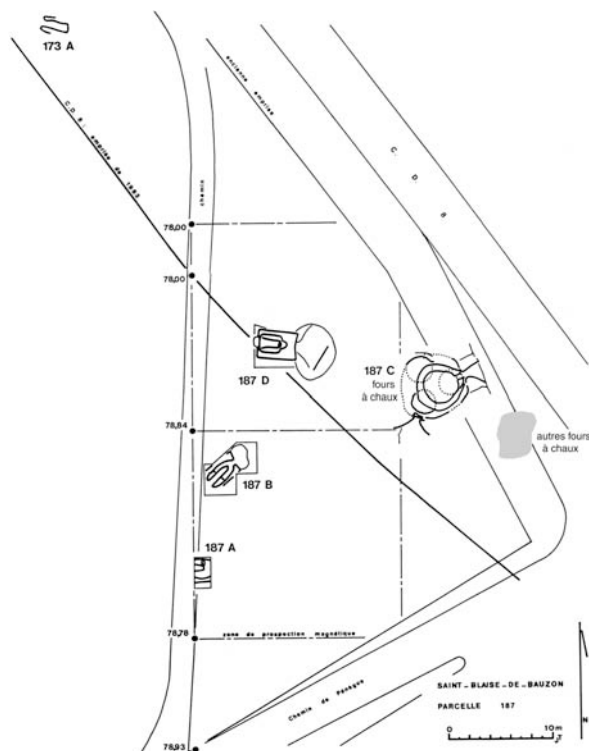


Fig. 3 : Disposition des fours de potiers et des fours à chaux (dessin J.T., DAO F. Gillet).

La fouille du four 187C s'est très vite heurtée à des difficultés d'interprétation. L'inexistence de grandes couches de dépotoirs de potiers à cet endroit et la présence de très gros amas de pierraille et de gros nodules de chaux nous ont amené à étendre la fouille et à transformer l'interprétation du présumé four de potier en fours à chaux. La méconnaissance de ce type de structure a beaucoup ralenti le dégagement. Sa destruction partielle et raisonnée a permis de reconstituer la majeure partie des structures et de proposer un mode de fonctionnement utilement comparé à celui que décrivent les traités de chauxonniers modernes, s'inspirant curieusement, pour l'un d'eux, d'une réflexion du faïencier Bonnet d'Apt du début du XIX<sup>e</sup> siècle.

Avant d'aborder en détail la stratigraphie et la structure des fours, il est sans doute important de fixer dès à présent la succession des fours 187C (fig. 4 : schémas) : trois fours disposés en triangle (187C1 à C3) sont unis ensuite en un seul (187C4), qui est enfin réduit en deux temps (187C5.1 puis C5.2).

## GRANDES LIGNES DE LA STRATIGRAPHIE DES FOURS À CHAUX

La fouille des structures successives imbriquées a été assez difficile et compliquée du fait de la méconnaissance de ce type de four et du manque de précision de l'interprétation des marges de la prospection magnétique de 1973 (Thiriot 1986b, fig. 2a) annonçant une importante structure sans rapport direct avec les trois fours de potiers fouillés en 1974. L'analyse des stratigraphies rencontrées (fig. 6, 7, 8) et l'observation des structures (fig. 4, 5) sont indispensables pour apporter les preuves nécessaires à notre réflexion et reconstituer ces fours et leur fonctionnement (7).

Sous la terre grise cultivée (fig. 6 : couche 1), différentes couches de pierres se superposent aux vestiges du dernier four C5.2 : calcaire gréseux non rubéfié très aéré de petit module (couche 2) au-dessus de petits cailloux dans une terre argileuse rouge rubéfiée (couche 3) (8) de destruction à l'intérieur du four ou le chevauchant partiellement à l'est. De même, un très gros amas de pierres de différentes qualités (9), d'abord de petit module, plus grand vers le bas (couche 4), recouvre des déchets pulvérulents de calcaire calciné sans charbon (couche 5 partielle (10)). Ces derniers recouvrent une forte masse de chaux blanche très dure, compacte à granulométrie très fine, avec fragments de pierres moins calcinées (couche 6) (11). Certaines zones sont assez aérées, de couleur plus jaune et plus terreuse (aspect de bouillonnement) ; ce qui pourrait indiquer une extinction de la chaux sur place. Cette masse de chaux à l'intérieur du dernier four (fig. 9) se superpose à des niveaux de cendres gris jaune (couche 7a), assez dures et fines, recouvrant des charbons de bois très dégradés (couche 7b : charbons prélevés) au contact du rocher.

À l'ouest du four C5, deux couches sont liées à l'utilisation du dernier four. Au nord-ouest et sous la couche brune d'humus partiellement cultivée, un sol (couche 8) (12) de mortier d'argile (?) cuit gris est en contact étroit avec la paroi du four à chaux C5.1 (fig. 4 : semis de points du plan qui avait été pris en 1974 pour la sole d'un four de potier bordée par un vestige de voûte, fig. 17 : surface en arrière plan). Ce sol d'occupation est sans doute à mettre en rapport avec les petites surfaces chaulées sur cailloutis, entre les fours C et le four de potier 187D, qui s'arrêtent à la fosse d'accès de ce dernier (utilisation synchrone des deux fours). Se développant en arc de cercle de l'ouest au sud entre les parois des fours C2 et C5.1, une couche 9 de terre noire charbonneuse, avec gros fragments de pierre calcaire calcinée (prélevés) et pratiquement aucun tesson, repose sur le remplissage d'abandon du four C2 (couche 42a). Cette terre noire (couche 9) passe dans une brèche de la première paroi du four C5 au sud-ouest (porte supérieure du dernier état de ce four) et s'arrête aux deux cailloux posés sur un vestige d'auge qui sert de linteau à la porte du four C2 (fig. 10).

À l'est, la fouille des entrées communes aux fours C1, C4 et C5 (fig. 11) présente un certain nombre de couches importantes (fig. 6). Sous l'abandon (couche 4) du four C5.2,

(7) Afin de faciliter la lecture, les fours sont par la suite nommés par la lettre C suivie d'un numéro. Cette identité est également reportée sur les photos. Pour alléger un peu l'exposé, certains détails secondaires et l'énumération du matériel trouvé dans les couches sont reportés en note.

(8) Quelques tessons de céramique grise y apparaissent, d'autres de couleur rosée ou "vernissés" de teinte verte un peu acide et très transparente pouvant être due à l'action des cendres. Ces fragments, en rapport avec l'atelier contemporain, peuvent avoir subi une recuisson au contact du four à chaux.

(9) Certaines de ces pierres, rubéfiées ou même vitrifiées vert, voisinent avec quelques fragments de laitier, peu de tessons gris ou rosés. Ces matériaux ont été prélevés.

(10) Présence de tessons gris recuits et d'un autre avec une vitrification verte partielle, recouvrant la cassure.

(11) Le chemisage du four est totalement calciné à ce niveau. La chaux éteinte a été prélevée.

(12) La couche 8 n'apparaît pas sur les relevés car elle est entre les coupes stratigraphiques. Mobilier : assez nombreux tessons dont un glaçuré brun classique, quelques ossements animaux.



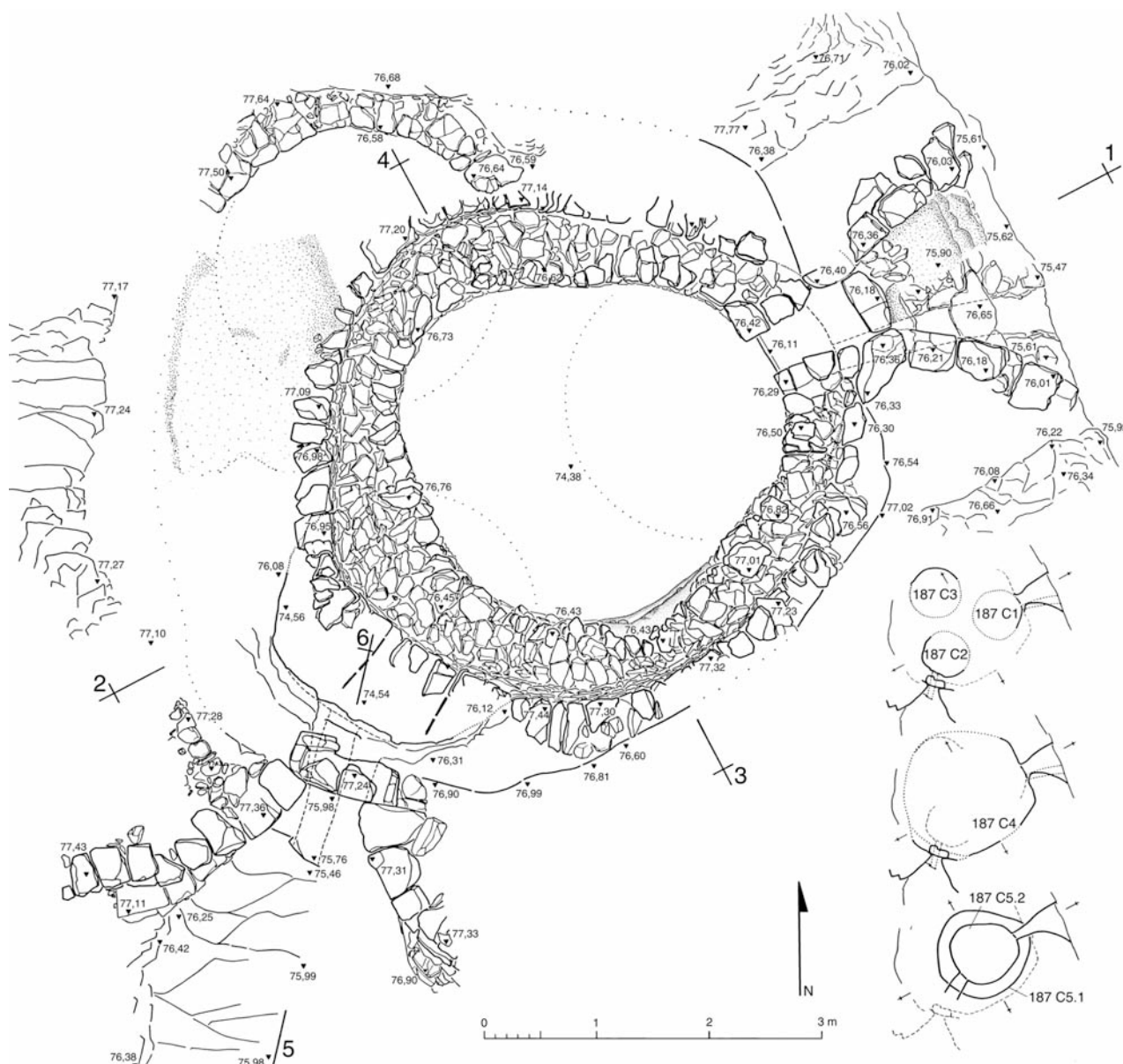


Fig. 4 : Plan des fours à chaux 187 C (dessin J.T., DAO F. Gillet).

une couche de cendres gris jaune et de charbons (couche 11a) (13) passe sur le seuil de la porte constitué de pierres plates calcaires et de "scories" dures et brûlées. Elle se superpose à une couche pulvérulente de chaux (couche 11b) recouvrant le seuil et en contact avec les piédroits de la porte de C2, C5.1 et 2. Des couches feuilletées très dures de chaux (couche 11c) avec des passes très fines de cendres noires vers le bas puis de cendres gris jaune (couche 11d) reposent sur un lit de cailloux de couverture et sur les parois du conduit inférieur (14) partiellement comblé de cendres fines gris jaune (couche 11e) comportant quelques tessons gris (fig. 12). De la terre avec cailloux jaunes (couche 11f) peu rubéfiés, recouverts d'une petite couche de chaux, régularise le rocher au fond du conduit. Lors de la destruction partielle à l'est de la paroi de C5.2 (couche 12), le parement de la paroi de C5.1 est apparu

pratiquement colmaté par la chaux (fig. 13). Aux abords et en dessous du petit conduit inférieur couvert de dalles horizontales rubéfiées et très délitées, des traces de cendres grises apparaissent sur toute la moitié inférieure de la paroi.

Un petit sondage (fig. 4 et 7) en arrière de la paroi de C5.1 (couche 21) au sud fait seulement apparaître la paroi de C4 (couche 22) qui est un simple habillage très rubéfié du rocher à l'aide de terre et de petits cailloux. Cette paroi (15) apparaît très dégradée, blanche et friable, sur près de 10 cm d'épaisseur.

La fouille des entrées du four C2 (sondage sud-ouest, fig. 14) corrobore les informations du sondage est (fig. 4 et 8). Un fort empierrement de petit module de calcaire gréseux, rubéfié ou non, (couche 32) (16) recouvre, sur la majeure partie de l'accès au four, une couche feuilletée de chaux assez dure

(13) Cette couche stérile devient de plus en plus noire et charbonneuse en allant vers l'est.

(14) Ce conduit inférieur est légèrement décalé vers le sud de la porte (fig. 4).

(15) Quelques tessons gris ont été trouvés dans cette paroi.

(16) Très nombreux tessons gris, quelques tessons glaçurés bruns, ossements animaux.



Fig. 5 : Les fours à chaux successifs vus de l'est en fin de fouille (cliché J.T.).

(couche 33) (17). Une couche très fine de cendres noires (couche 34) et de très nombreux charbons (prélevés), sans matériel, recouvre la couverture du conduit inférieur. De la terre brune (couche 35), parfois rubéfiée, avec cailloux et

tessons, obture le débouché du conduit inférieur, comblé aux deux tiers de cendres fines gris jaune (couche 37) sans matériel. Une terre jaune un peu argileuse avec petits cailloux (couche 36) remplit les failles du rocher.

Le dégagement du four C2 nécessitait la destruction partielle des parois du four C5 (fig. 15). La paroi du four C5.2 est faite de pierres sèches de plus ou moins grand module, empilées sans grande rigueur, en avant d'un blocage de petites pierres : partie peu cuite, sans terre de remplissage (couche 41a), superposée à une partie (couche 41b) comblée de cendres gris jaune fines pulvérulentes (18) (fig. 6). Cette paroi se superpose à des couches d'utilisation des fours précédents. Sous des témoins sporadiques (couche 41c) de chaux très aérée à moitié dure, liés au four C5.1, on retrouve les couches 7a gris clair pulvérulentes (ici couche 41d englobant deux gros blocs de pierre calcinée, couche 42d de C2) au-dessus d'une couche très dure 7b (ici couche 41e liée à C2?), partielle et assez peu épaisse de charbons de bois avec un peu de terre recouvrant le rocher rubéfié (fig. 6 et 8).

En arrière de la paroi de C5.1 et sous une terre charbonneuse (couche 9), un amas (couche 42a) de petites pierres et de terre plus ou moins rubéfiées, et un blocage (couche 42b) de petites pierres, de chaux pulvérulente et de terre, comblent le four C2 et comportent quelques tessons gris (fig. 6 et 8). Ces couches d'abandon recouvrent les vestiges effondrés (couche 42c) d'une voûte de pierre calcinée (fig. 16) (19), initialement à un niveau supérieur très bien marqué sur la paroi du four C2 (fig. 15). Un espace vide sépare cette voûte d'une couche (couche 42d dépourvue de matériel) de cendres et de charbons (charbons surtout en dessous, prélevés), comblant le bas jusqu'à une surface qui semble être le rocher (couche 41e). De très gros blocs de calcaire calciné, provenant d'une voûte antérieure, appartiennent à cette couche d'utilisation.

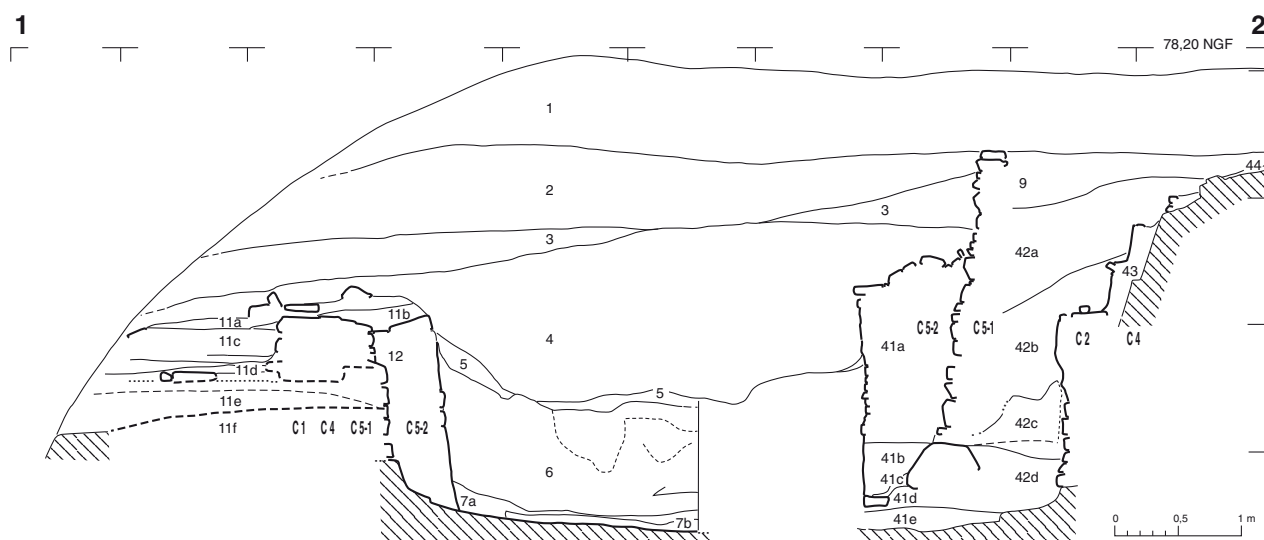


Fig. 6 : Coupe 1-2 sur les fours à chaux 187 C (dessin J.T., DAO F. Gillet).

(17) Près de la porte, de nombreux cailloux sont collés à cette surface par la chaux. Des pierres et quelques tessons gris sont amassés dans de la chaux pulvérulente sur le côté ouest.

(18) Ces cendres à la surface pratiquement horizontale correspondent sans doute au lessivage de cendres du four C2 de part et d'autre d'un gros bloc de calcaire calciné (voir 42d).

(19) La surface inférieure de cette voûte conserve l'empreinte de nombreux charbons de bois.



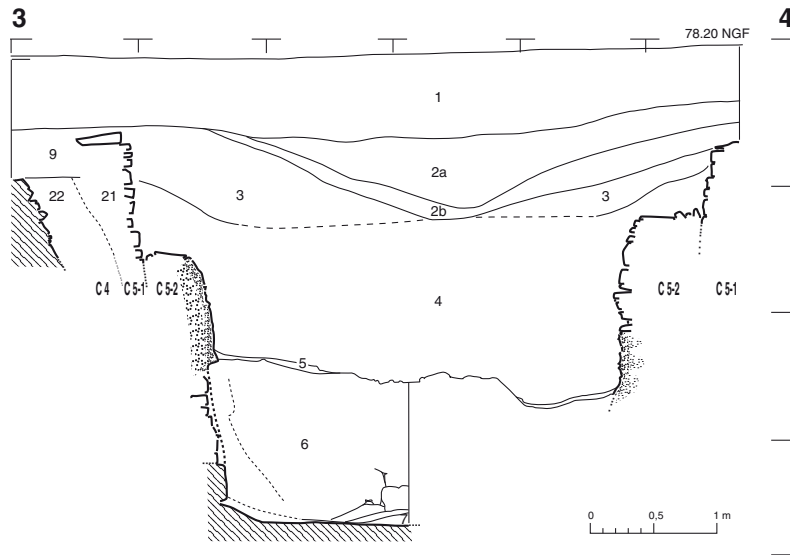


Fig. 7 : Coupe 3-4 sur les fours à chaux 187 C4 et C5 (dessin J.T., DAO F. Gillet).

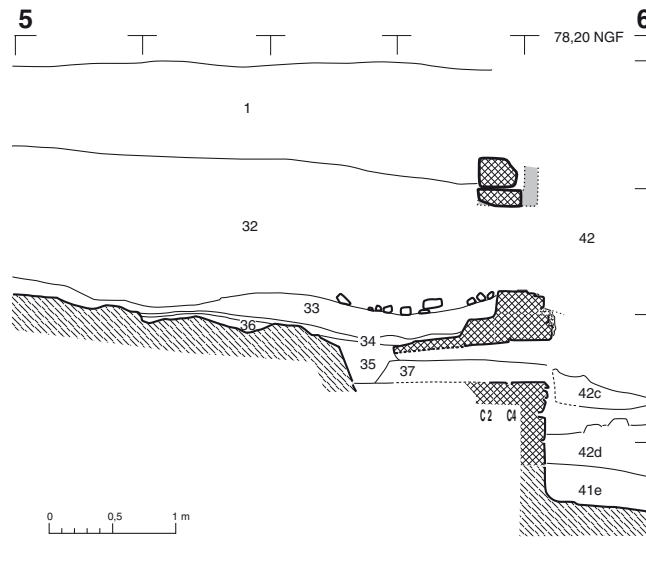


Fig. 8 : Coupe 5-6 sur le four à chaux 187 C2 (dessin J.T., DAO : F. Gillet).

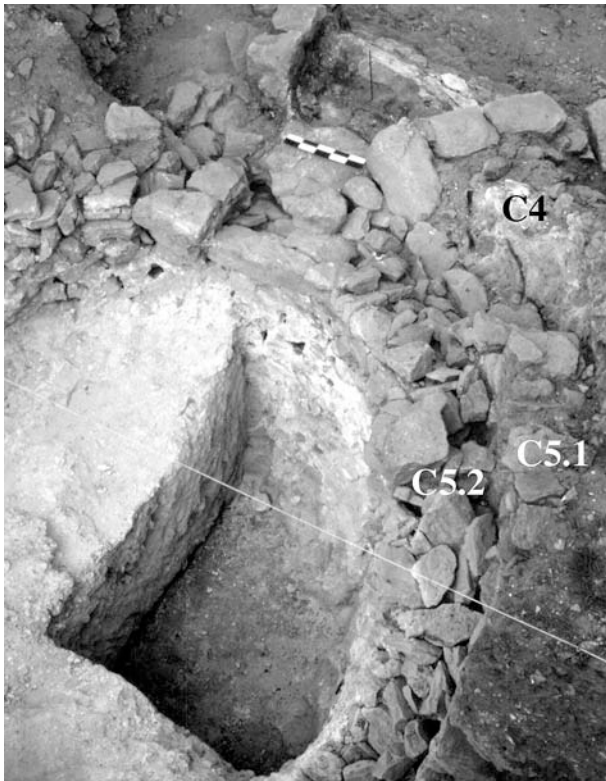


Fig. 9 : Dernier four C5 et porte orientale dégagée, double paroi de C5 en avant de la paroi de C4 (cliché J.T.).

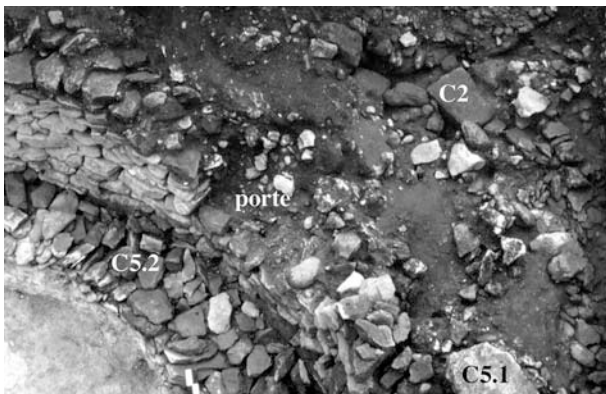


Fig. 10 : Au sud-ouest, parois des fours C5.1 et 2 avec position de la porte haute et, en haut à droite, apparition des pierres de linteau de la porte supérieure de C2 (cliché J.T.).



Fig. 11 : Porte orientale et parois en partie démontées des fours successifs (de bas en haut) C5.2, C5.1 et C1, C4 (cliché J.T.).



Fig. 12 : Détail de l'entrée du four C1 avec la superposition du conduit inférieur (sous les couches 11c de chaux en partie enlevées) et de la porte (seuil et paroi nord en arrière de la mire) (cliché J.T.).

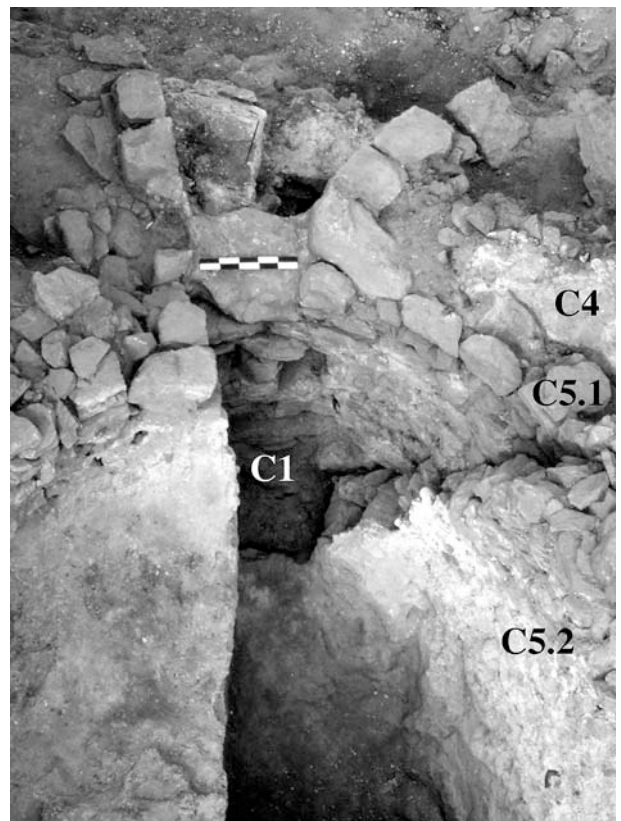


Fig. 13 : Porte est : destruction partielle de C5-2 et de la couche 11c, débouché du conduit inférieur commun à C1 et C5-1 (cliché J.T.).





Fig. 14 : Vue de l'accès du four C2, porte haute complète et orifice du conduit inférieur dans une dépression du rocher (cliché J.T.).

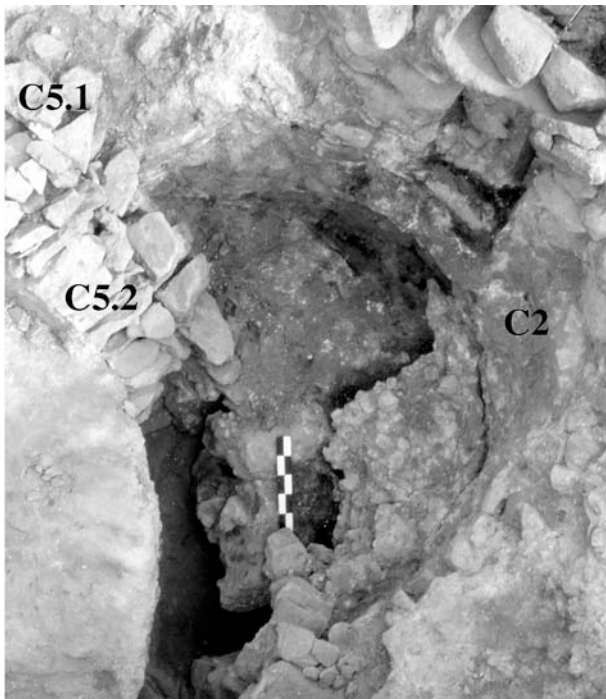


Fig. 15 : Après destruction partielle de C5-2 et C5-1, vue d'ensemble du four C2 : "voûte effondrée" et bloc effondré sous la paroi C5-1, porte supérieure (cliché J.T.).

La paroi du four C4 (couche 43), blanche, très dégradée et pulvérulente (fig. 4 et 9), est constituée de petites pierres liées par un mortier d'argile très fruste contre le rocher (fig. 17). Près de l'extrémité ouest de la coupe 1-2, une terre brune (couche 44) comble des failles du rocher avec quelques tessons, surtout protohistoriques.

#### ANALYSE DES VESTIGES ET ÉVOLUTION DES FOURS À CHAUX C1 À C5.2

Ces chaufours sont installés dans des entailles du talus de calcaire gréseux du turonien qui constitue le socle de la butte bordant le ravin de Saint-Blaise. Trois grandes étapes peuvent être déduites de l'analyse des vestiges et de la stratigraphie. Quelques zones d'ombre tout à fait mineures sont à déplorer et à mettre au compte



Fig. 16 : Trace de la voûte de pierre calcinée sur la paroi et entre les portes du four C2 (cliché J.T.).

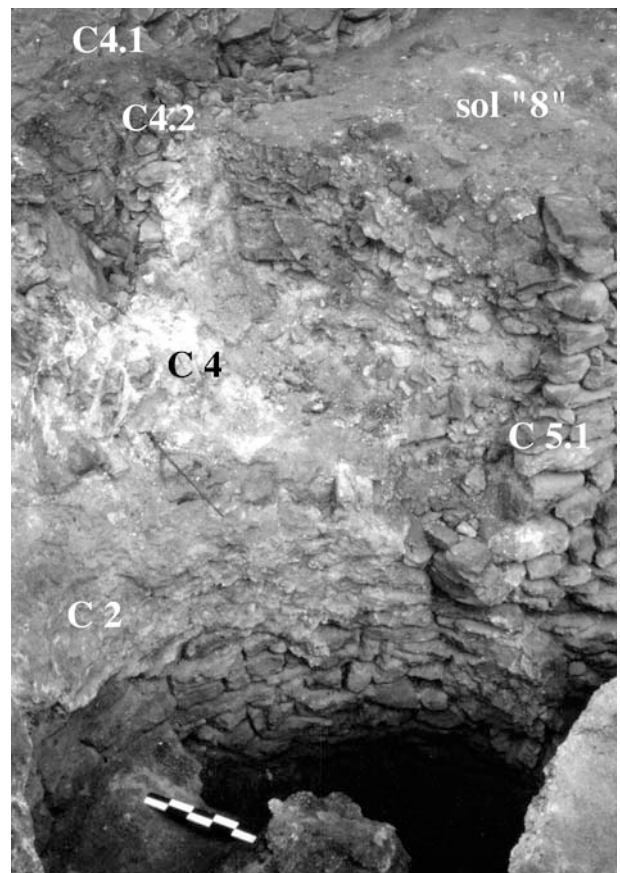


Fig. 17 : Vue diachronique : le four C2 en bas, l'élargissement correspondant au four C4 au-dessus avec la paroi de pierraille C4.2 en avant du rocher C4.1, la paroi du four C5.1 en avant et à droite chevauchant le four C2, le "sol" (8) en arrière plan (cliché J.T.).

de la précipitation aux derniers moments de la fouille sous la pression "amicale" des engins de terrassement.

### Premier temps : les fours C1 à C3

Suivant une disposition triangulaire (fig. 4), ces fours "circulaires" ont un diamètre approximatif de 2,30 à 2,50 m et sont séparés d'environ 0,80 m.

Le four C1, conservé sur une hauteur de près de 2 m, est implanté dans le talus naturel (fig. 5). L'orientation de son entrée est sans doute dans l'axe de plus grande pente. Bordant l'accès, les murs courbes dissymétriques sont construits à l'aide de pierres de taille en réemploi de différentes dimensions (fig. 5, 9). La porte de 0,60 m de largeur est conservée sur une assise au-dessus de la pierre de seuil, à 1,60 m de hauteur par rapport au fond du four (fig. 12). Cette porte se superpose à un conduit inférieur de dimensions réduites (au débouché dans le four : 0,24 m de large pour 0,32 m de haut, le seuil étant à 0,92 m de hauteur par rapport au fond) construit directement sur le rocher à l'aide de pierres en parement vertical et dalles de couverture rubéfiées et très délitées dont le dos sert de sol à la porte supérieure. Cette porte supérieure est le siège du second foyer (fig. 6 : couche 11a de cendres et charbons. voir *infra*, fig. 9 et 13 : trace noire en arrière de la mire). La paroi du four, taillée dans le rocher (en partie par l'usage?), puis construite en pierres sèches, semble s'évaser au niveau du seuil de la porte supérieure (même chose pour C2, où des traces de taille ont été relevées). L'hypothèse de voûtement inférieur peut découler de la trace de cendres grises sur la paroi, atteignant la mi-hauteur du conduit inférieur (fig. 13).

Le four C2 (fig. 5 et 15) est approximativement de même configuration et dimensions que le précédent (hauteur conservée sur 2,80 m). Il possède le même système de porte et conduits superposés s'orientant au sud/sud-ouest (fig. 5 et 16 : dimensions du conduit : 0,28 m de large pour 0,32 m de haut, seuil à 1 m de hauteur par rapport au fond ; dimensions de la porte : 0,56 m de large pour 0,68 m de haut, seuil à 1,70 m de hauteur). Ici aussi, le seuil de la porte est partiellement couvert de cendres charbonneuses (fig. 8 : couche 34) correspondant à un foyer. Son accès est entaillé dans le rocher et bordé par des murs réalisés en pierre de taille sans doute de réemploi (fig. 14). Sur la paroi, la trace de chaux (fig. 16), en oblique, matérialise le voûtement réalisé au bas du four ; il s'appuie sur l'espace entre les deux portes superposées (fig. 15 : une grande partie de la voûte est affaissée).

Le four C3 (fig. 18), découvert au moment de la destruction du site, n'a pas été étudié (fig. 4). Son accès ne peut être qu'au nord-ouest si les trois fours sont contemporains. (20)

Les fours C2 et C3 sont creusés dans le socle rocheux en arrière de C1, à l'ouest, dans une disposition difficile



Fig. 18 : De gauche à droite : paroi des fours C4, C3 et C5-1 et 2 vues de l'ouest (cliché J.T.).

à définir par rapport au relief initial transformé lors de la création de la route au XIX<sup>e</sup> siècle. Il est difficile d'indiquer si ces fours sont contemporains ou successifs. Toutefois la disposition des entrées des fours C1 et C2, seules connues, semble montrer qu'ils ont fonctionné simultanément. Dans le cas contraire, et comme cela est vérifié très souvent pour l'implantation de fours de potiers successifs, le four abandonné sert généralement de fosse d'accès au four suivant.

### Deuxième temps : le four C4

Suite à la dégradation progressive des parois, les trois fours sont réunis dans un seul four C4 aux dimensions assez imposantes (fig. 4). De plan arrondi, d'un diamètre approximatif de 6,40 m, englobant les fours antérieurs, il est conservé sur une hauteur d'environ 2,80 m (incluant le linteau de C2). Les élévations antérieures sont partiellement conservées (sur environ 1,70 m de haut pour C2 : cf. coupe 1-2) ; au-dessus, un palier réunit ce qui reste des 3 fours (fig. 17). Les parois s'évasent ensuite largement, constituées dans un premier temps du rocher lui-même (four C4.1). Dans un deuxième temps (C4.2), le rocher est revêtu à l'aide de petites pierres liées d'un mortier maigre d'argile, rubéfié à cœur et blanc en surface.

### Troisième temps : les fours C5

À l'intérieur du four C4 (fig. 4), une paroi de pierres sèches est construite à partir d'un niveau inférieur à l'évasement ; elle annule les ouvertures et une partie des fours C2 (fig. 15) et C3. Cette paroi s'appuie sur l'évasement (au niveau du seuil de la porte) du four C1 tout en conservant une partie du four initial avec ses deux ouvertures (fig. 13). Ce premier temps du four C5 semble avoir fonctionné assez peu de temps si on considère la faible calcination des pierres.

La deuxième paroi de C5 obture l'orifice du conduit inférieur de C1 maintenu précédemment (fig. 13 puis 9,

(20) Le décalage de niveau du sommet de paroi par rapport aux parois de C5 correspond au décapage au moment de la destruction.



11). Son parement interne a subi de multiples chauffes. À l'est, la porte supérieure initiale est conservée (seuil à 1,73 m de haut par rapport au fond) ; la couche 9 de cendres noires est la trace du foyer supérieur. Une seconde porte, dont on n'a pas conservé le seuil (fig. 10), est créée sans doute dès le premier état dans l'axe des portes du four C2 (seuil à au moins 2,36 m de haut par rapport au fond). Seule la paroi interne ajoutée, d'un diamètre voisin de 3,20 m, subit la flamme ; elle semble remplacée régulièrement comme dans les fours récents (la calcination des pierres de la paroi interne est en plus utile pour la production !). Ce four C5.2 est abandonné avec une partie non négligeable de la charge calcinée transformée en chaux éteinte par l'humidité ambiante (fig. 9) sans doute par "extinction spontanée" (Magnier 1864, 75). Au sud-est de cet ensemble, un autre four à chaux est apparu sous les pelleuses au moment de la destruction ; il n'a pas pu être étudié ni localisé avec précision.

## DE LA TERRE-CUITE A LA CHAUX OU DE L'UTILITE DU PARCOURS BOLLÈNE, BREST, APT

Les détours de la théorie...

L'étude assez large d'Adam et Varène (21) renvoie à des structures multiples, construites ou non, où un foyer est entretenu en dessous de la charge de pierres à cuire. La fouille des fours de potiers médiévaux montre souvent dans le foyer quelques pierres calcaires calcinées qui sont le témoin ténu d'une petite production de chaux par les potiers. Cette pratique se perpétue encore

actuellement dans certaines contrées. Dans l'oasis égyptienne de Dakhla par exemple, les potiers d'Al-Qasr cuisent leur céramique commune dans un four dont la voûte sur le foyer est à moitié constituée d'un empilement de pierres à calciner (Henein 1997). L'association est plus courante encore lorsqu'il s'agit de tuiliers ou de briquetiers (Vayssettes 2000, 613 et suiv.). À Bollène, l'absence de "mouton" de tuiles à proximité des chauffours exclut cette production simultanée. La fréquentation des traités de chauffournerie du XIX<sup>e</sup> siècle permet, grâce aux petites phrases allusives, de suivre un "jeu de piste" instructif afin d'interpréter ces chauffours de Bollène qui ne semblent pas se conformer aux schémas couramment admis.

Avant de les examiner, il n'est pas inutile d'évoquer les travaux encyclopédiques de Diderot et d'Alembert (1751) qui font le point des caractéristiques physiques et chimiques de la chaux et de ses emplois ; ils traitent rapidement des structures de cuisson. Dans un ouvrage contemporain plus spécialisé, Fourcroy de Ramecourt analyse de façon plus développée les différents fours utilisés. À la planche III, il donne le plan et les coupes du four pour "la fabrication de la chaux âpre de Lorraine" avec sa paroi conique au départ puis cylindrique (Fourcroy de Ramecourt 1766, 61 et pl. III, fig. 7). La coupe axiale (fig. 19) montre un système de voûte complexe (une voûte "A" au centre du four, prolongée par une autre "B" dans l'axe ; l'appui de "B" sur la paroi dépasse largement le haut de la gueule "C" du four). La fermeture partielle de la porte ménage deux ouvertures superposées : "F" en bas pour débraiser, "E" supérieure

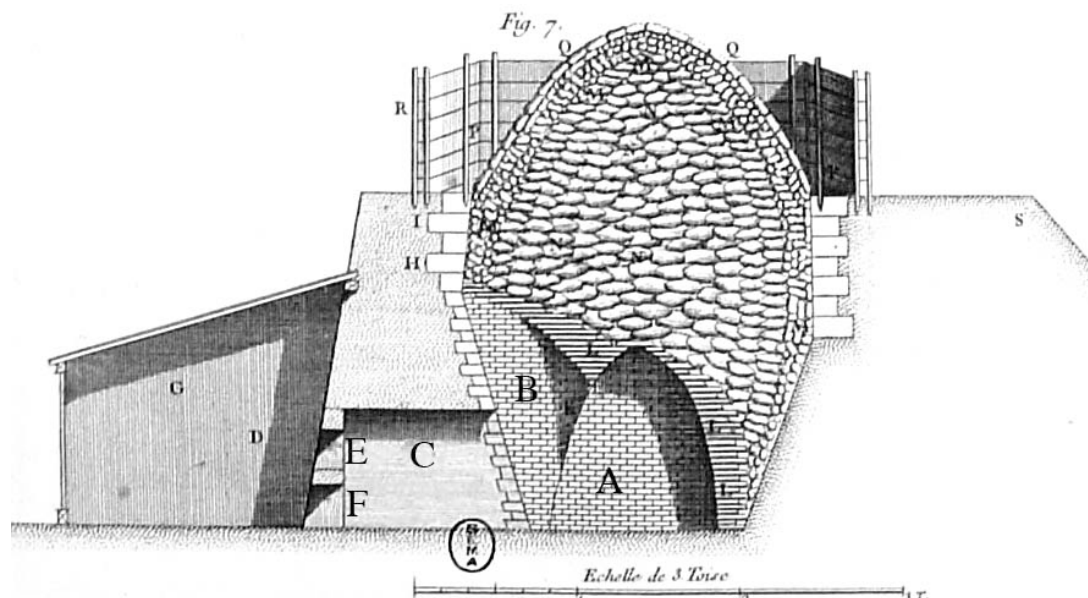


Fig. 19 : Coupe axiale sur le four pour la fabrication de la chaux âpre de Lorraine (Fourcroy de Ramecourt 1766 : Pl. III, fig. 7).

(21) Cf. Adam, Varène 1985. Les auteurs montrent un certain nombre de structures antiques, médiévales et modernes et les pratiques actuelles en Italie, Grèce et Tunisie. On se reportera utilement à la bibliographie de Cl. Thomas (par ex. Thomas 2000). Merci à Cl. Thomas et P. Varène pour leur avis éclairé.



pour mettre le bois dans le foyer unique. La position de la voûte et surtout le dispositif des ouvertures de tous les fours étudiés par Fourcroy sont éloignés du dispositif découvert à Bollène.

L'un des Manuels Roret de base (Magnier 1864 faisant suite à Biston 1828) donne toutes les indications utiles. Pour un four intermittent (simple cylindre), 10 m<sup>3</sup> de pierres donnent 9,5 m<sup>3</sup> de chaux vive pour 13 à 14 stères de fagots (400 à 500 fagots), soit 1 m<sup>3</sup> de chaux pour 1,3 à 1,5 stère de bois (Magnier 1864, 94). Un four lorrain (22) chauffe pendant 5 jours (1 à 2 jours de refroidissement) avec 17 cordes de bois pour 43 m<sup>3</sup> de chaux vive, soit 1,1 stère de bois pour 1 m<sup>3</sup> de chaux (Magnier 1864, 43 et suiv.). En fait, Magnier conclut que la marche à suivre est très variable suivant les structures de cuisson et la pierre à cuire (Magnier 1864, 43). Il introduit ensuite sa théorie des fours à deux foyers superposés (Magnier 1864, 133-134) : "l'un à la base [...] l'autre à peu près aux deux tiers de la charge, en dehors de la paroi extérieure du four, à la manière des alandiers dans les fours à porcelaine. [...] On croit, peut-être avec raison, que l'on obtiendrait à la fois économie de temps et de combustible. [...] économie de combustible d'un cinquième environ" (23). Il mentionne (Magnier 1864, 133 et suiv.) les recherches de M. Petot (24) qui a théorisé cette superposition de fours

pour la chaux (fig. 20) ou pour la chaux et la brique (fig. 21). Il évoque ensuite la recherche de M. Vicat (25) qui associe curieusement trois foyers dans un même "four à compartiments" (fig. 22). Trois foyers disposés en triangle sont allumés successivement de sorte que la chaux la plus exposée au feu ne le soit "que le tiers du temps, tandis que la chaux éloignée des foyers recevait la chaleur pendant tout le temps de l'opération". La lecture de M. Petot est étonnante puisqu'il justifie dans une note de bas de page (Petot 1833, 44, note 1) le système préférable du four à compartiments dont la hauteur de charge ne doit pas être égale dans les deux fours superposés : "L'idée des fours à compartiments superposés paraît être due à un faïencier d'Apt (*Bulletin de la Société d'Encouragement*, 7<sup>e</sup> volume [Mr Bonnet])." Petot relate ses expérimentations, les structures utilisées (Petot 1833, 54), les méthodes de chargement et de cuisson (Petot 1833, 64) et ses résultats chiffrés. Certains détails de chargement peuvent être signalés. La voûte en ogive est construite en encorbellement avec de gros blocs en bas puis des blocs longs en boutisse, légèrement inclinés. Le chargement est fait de gros blocs en bas et de petits en haut. À un même niveau, les gros blocs sont au centre et bordés par des petits ; la partie opposée à la porte du foyer est chargée de gros blocs comme au centre car c'est le lieu du plus grand tirage. Il décrit enfin la chauffe (Petot

Fig. 20

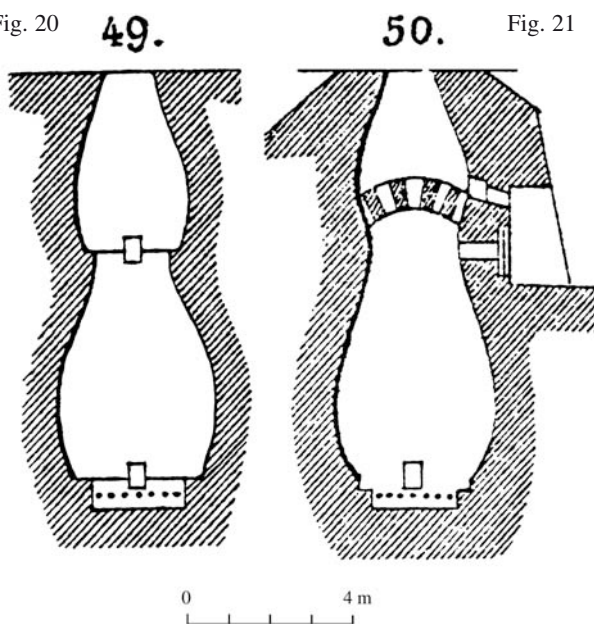


Fig. 20 : Châfour à deux fours superposés (Magnier 1864 : fig. 49 d'après Petot 1833).

Fig. 21 : Fours superposés pour la cuisson de la chaux et de la brique (Magnier 1864 : fig. 50 d'après Petot 1833).

Fig. 21

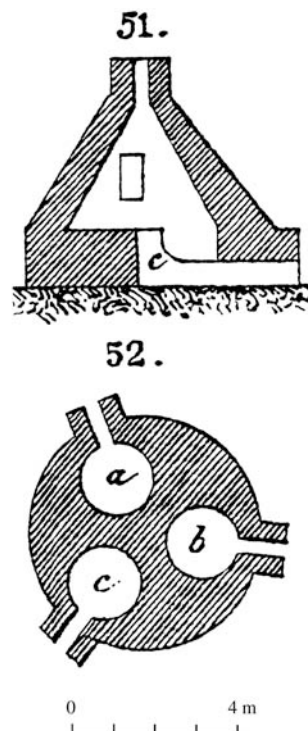


Fig. 22 : Four à compartiments de M. Vicat (Magnier 1864 : fig. 51 et 52).

(22) Ce four lorrain n'est pas décrit. La figure 3 de la Pl. I de Magnier reprend les dessins de Fourcroy de Ramecourt.

(23) Il indique que la très forte chaleur entraîne le frittage et la vitrification sur la chaux "plus ou moins impure et mélangée d'alumine, de silice et d'oxydes métalliques." Il ajoute que le double foyer permettrait aussi de limiter l'action du feu sur la chaux déjà faite.

(24) Magnier ne donne pas de référence ; mais un M. Petot fut ingénieur des Ponts et Chaussées du port de Brest (Petot 1833).

(25) L.-J. Vicat a consacré ses recherches à la chimie et aux qualités de la chaux (par ex. Vicat 1818).

1833, 67) avec des fagots ou du bois refendu qui produisent une longue flamme et moins de braise : le feu est maintenu dans le foyer du bas pendant environ 68 heures en utilisant environ 2700 fagots, 500 fagots suffisent à l'étage supérieur pendant 16 heures pour achever la calcination.

Suivons le raisonnement de Petot et allons voir dans le sud-est de la France. Un mémoire (Bonnet 1810 : compte-rendu du dépôt de brevet d'invention sans doute dû à Brongniart) décrit un four à cuire la faïence, la brique, la tuile, le carreau et la chaux. Trois fours superposés (un foyer sous chaque laboratoire) sont chauffés successivement et communiquent tous entre eux. La cuisson des poteries du premier niveau chauffe la charge du second niveau et ainsi de suite. "L'économie du bois doit être de plus de moitié [...]. L'idée de placer plusieurs fours, l'un sur l'autre pour profiter de la chaleur dégagée par les fours inférieurs, n'est pas nouvelle ; mais celle de placer en outre sous chaque four un foyer particulier nous a paru neuve, économique". La documentation graphique est donnée dans la livraison suivante. Il y est proposé de décerner à M. Bonnet

l'accessit de 300 francs... (Bonnet 1811, pl. LXXXI, ici fig. 23) (26).

Pour la poterie, Brongniart décrit des fours à alandiers composés et des fours à plusieurs étages munis de leur propre système de chauffe (Brongniart 1877, 193). Selon Brongniart, le premier four de ce type est construit par le marquis de Ginori près de Florence en 1822. Ces fours sont destinés à cuire toutes sortes de poteries disposées selon leur nécessité de cuisson. Il ajoute en note "Celui de M. Bonnet, d'Apt, [...] est de 1805, mais il n'est point dans le même système et n'a pas le même but que celui de M. Ginori." Le four Bonnet est destiné à la cuisson des briques et des carreaux. Il est composé de trois "laboratoires et foyers superposés", le premier du genre selon Brongniart (Brongniart 1877, 195, note 1 et pl. XII, fig. 2.). Il est dû à Elzéar Bonnet qui le fit breveter en 1805. Tous ces systèmes permettent un chargement sélectif des chambres de cuisson où les produits sont disposés en fonction de leur besoin de degré de cuisson. Évidemment, cette disposition permet de cuire un étage tout en préparant celle de l'étage du dessus et de ce fait réduit considérablement la masse de

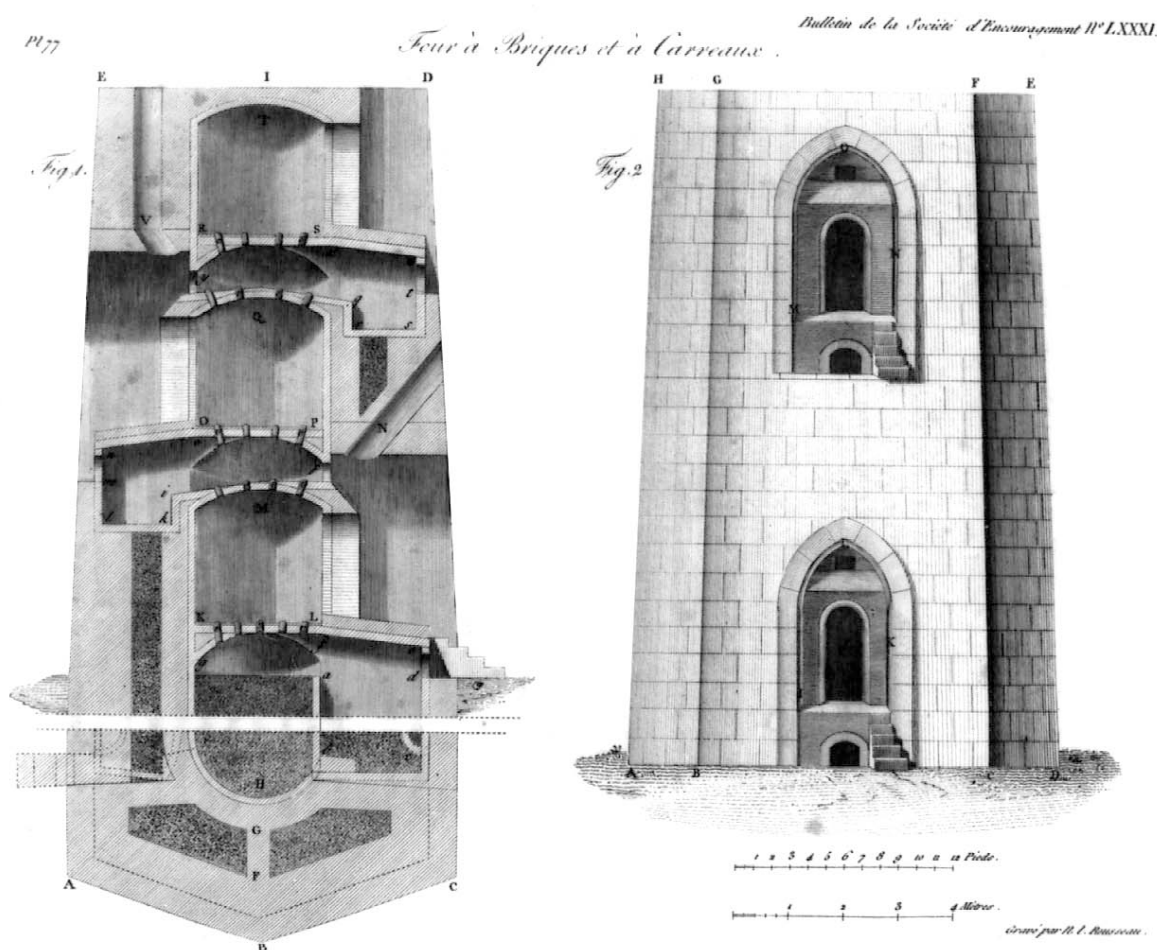


Fig. 23 : Plan, coupe et vue extérieure du four à briques et à carreaux d'Elzéar Bonnet (Bonnet 1811 : fig. LXXXI. Cliché E. Badessi).

(26) A. Kauffmann m'a mis sur la voie de cette publication. Le cliché de la figure 23 est d'E. Badessi de la Médiathèque Ceccano d'Avignon.

combustible nécessaire pour la cuisson des étages supérieurs.

La réflexion de Brongniart, concernant les fours superposés, s'appuie sur les saines occupations savantes d'aristocrates, du comte de Milly (1771) au marquis de Ginori surnommé auxquels on peut ajouter les expérimentations diverses du baron Bruny ou du baron de Castille. Le baron Bruny, dans son château de La Tour d'Aigues, s'adonne à la production de la porcelaine et consigne ses "secrets de fabrication [...]" et notes curieuses..." dans un cahier (Kauffmann, Oggiano-Bitar 1992, 112-115 ; Kauffmann, Oggiano-Bitar 1996) ; il publie même un article sur un four où l'on cuit "économiquement" (Bruny 1787). C'est sans doute le même esprit qui anime le baron de Castille, au début du XIX<sup>e</sup> siècle (Seguins-Cohorn 1971) (27), lorsqu'il fait construire dans les dépendances de son château d'Argilliers, à l'est d'Uzès, un four de potier semblable à ceux de Saint-Quentin (à 5 km au nord d'Uzès). Il y fait réaliser une seule cuisson à la rentabilité assez désastreuse ; ce qui l'incite à couper court à cette fantaisie. L'aristocratie souvent nouvelle, possédant un esprit curieux, du temps et les finances nécessaires, s'occupe à des "divertissements utiles" et réalise des expériences avec le concours ou les conseils éclairés de savants. Ces expérimentations, dans les dépendances de leur domaine, sont déconnectées de la loi du marché malgré l'emploi d'hommes de l'art. Est-ce leur caractère artificiel qui voue l'entreprise à l'échec ? Est-ce le compte-rendu, souvent publié, qui en est fait qui sert de base aux artisans éclairés pour rebondir quelques années plus tard et innover ?

## RECONSTITUTION ET FONCTIONNEMENT DES FOURS DE SAINT-BLAISE-DE-BAUZON OU L'ANCIENNETE DE L'INVENTION DU FAÏENCIER D'APT

Pour Petot, superposer plusieurs foyers augmente le rendement de la calcination : "il suffit que le second foyer soit disposé de manière à tirer l'air atmosphérique par l'ouverture du foyer inférieur. Cet air s'échauffe fortement avant d'arriver au combustible ; il donne à la flamme un accroissement considérable de température et accélère la calcination." Ce four, imaginé pour la chaux par Petot en 1833 (le four de Bonnet de 1805 étant repris par Brongniart en 1877 pour la terre cuite), est bien de même conception que ceux de Bollène. Ces derniers peuvent être restitués en s'appuyant sur les déductions des spécialistes et ingénieurs du XIX<sup>e</sup> siècle.

Pour une reconstitution idéale, les approximations données par Magnier, pour un four intermittent à grande flamme (Magnier 1864, 134 et suiv.), peuvent s'appliquer aux dimensions archéologiques : la hauteur du four correspond à deux diamètres, le foyer supérieur est aux deux tiers de la hauteur et la porte du foyer équivalent à un quart du diamètre en hauteur et largeur...

### Petits fours (C1 à C3)

Des trois fours à chaux de ce type, un au moins s'ouvre dans la pente.

Reconstitution : Pour un diamètre de 2,20 m à la base, la hauteur est restituée à 4,50 m soit environ 2 diamètres (fig. 24.1). Les parois sont évasées à partir du seuil de la porte, suivant un profil hypothétique, et englobées dans un massif de maçonnerie relativement peu élevé au-dessus du sol d'occupation, soit environ

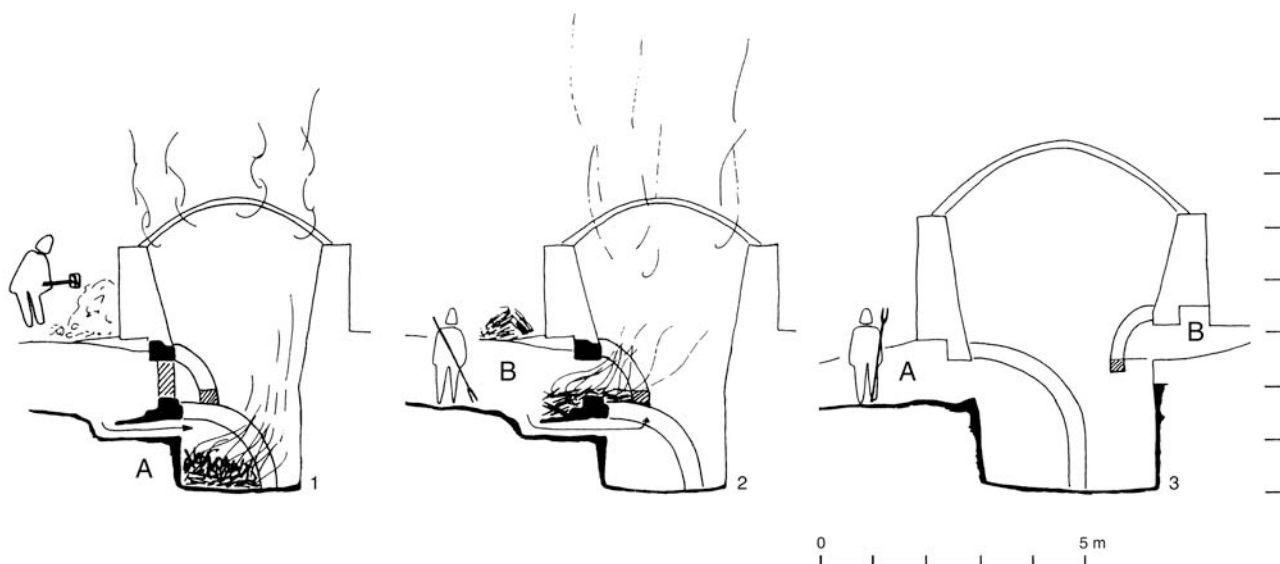


Fig. 24 : Proposition pour la reconstitution et le fonctionnement des fours de Bollène : Première phase de cuisson (A : feu en bas) du petit four C1 (1), Deuxième phase de cuisson (B : feu en haut) du petit four C1 (2), disposition des foyers (A puis B) dans le grand four C5 (3) (dessin J.T., DAO F. Gillet).

(27) En recherchant l'article sur le baron de Castille, Henry de Seguins-Cohorn m'a indiqué l'existence de 18 fours à chaux pour la construction du Fort de Nîmes en 1687-1688. Merci à J.-L. Vayssettes pour les indications complémentaires concernant ces fours malheureusement non décrits (Teisseyre-Sallman 1997).



1,50 m. Les dimensions conservées des portes de C1 et C2 (largeur de 0,60 m pour l'un, largeur 0,56 m et hauteur 0,68 m pour l'autre) sont assez proches du quart de diamètre (0,55 m) indiqué par Magnier p. 134.

**Fonctionnement** : Le chargement de la pierre est réalisé après avoir aménagé une fausse voûte au-dessus d'une charge de bois déposée au préalable (fig. 24. 1 : A). Cette voûte vient s'appuyer dans l'espace entre les deux ouvertures superposées. Une autre voûte est montée de la même façon en regard de la porte supérieure, sans doute portée par un arc qui renforce la voûte précédente. Le feu étant maintenu dans la porte (Petot), la voûte est inexistante ou pour le moins réduite (fig. 24. 2 : B) (28). Tout le reste de l'espace est comblé de pierres de module de plus en plus petit au fur et à mesure qu'on monte dans le four. Le sommet de la charge, avec les plus petits cailloux, forme un dôme d'environ 0,65 m (Magnier 1864, 41) pouvant être recouvert de pierres plates jointes à la terre grasse, avec des trous pour diriger le feu (Magnier 1864, 94). Le volume de pierres en tenant compte des voûtes (foyers) est de l'ordre de 20 m<sup>3</sup>.

La porte supérieure est obturée pendant le premier feu. La mise à feu est réalisée par le conduit inférieur (de l'herbe sèche doit être mise en place au départ pour servir de "mèche" à l'allumage). Ce dernier, de petites dimensions, ne semble pas permettre d'alimenter ce premier feu en combustible. Il permet seulement l'arrivée d'air frais au sommet de la voûte qui doit coucher la flamme pour réaliser la calcination des pierres des niveaux inférieurs et commencer le processus au-dessus. Ceci est la théorie, mais il est difficile de voir un fonctionnement différent à cause de la trace de la voûte s'appuyant entre les deux ouvertures dans le four C2.

A partir des ouvrages cités plus haut, il est possible de proposer une cuisson en deux temps. Sans doute lorsque la flamme fléchit, on allume un second feu dans la porte supérieure démurée. Ce feu peut être alimenté en combustible et la flamme en air réchauffé par en dessous au travers des pierres déjà calcinées, ce qui doit représenter un gain de combustible appréciable.

### Grand four C4 et premier état du grand four C5

Les ouvertures superposées de chacun des trois fours sont conservées (constaté sur les fours C1 et C2). Le grand four C4 peut donc fonctionner sur le même principe que précédemment avec peut-être trois points de chauffe répartis sur le pourtour pour ce grand four d'un diamètre d'environ 6,40 m. Ce principe serait en accord avec un type de four à compartiments (fig. 22) : trois foyers disposés en triangle y sont allumés successivement (voir plus haut). Ici aussi, si on applique la règle pour les dimensions des portes de foyers en

tenant compte de l'existence de trois portes, on obtient :  $6,40 \text{ m} / 4 = 1,60 \text{ m}$  pour 3 portes, soit 0,53 m pour une porte.

### Dernier état du grand four C5

En suivant les principes appliqués aux petits fours pour leur restitution, on peut proposer des parois toujours évasées en théorie (fig. 24. 3). La hauteur restituée ici est limitée à 5 m (soit 1,6 diamètre de base) à cause de plus de 2 m de hauteur de maçonnerie au-dessus du sol. La porte supérieure est placée à son point le plus bas (seuil non conservé). Compte tenu des voûtes-foyers, le volume de pierres enfournées est de l'ordre de 41 m<sup>3</sup>. Ce four est muni de deux portes pratiquement opposées : la porte supérieure de C1 et une porte (fig. 4 et 10) ménagée dans les parois à un niveau supérieur. On peut sans doute appliquer le principe des feux successifs avec peut-être plus d'efficacité.

Ce dernier four est abandonné avec une charge de plus d'un mètre de chaux. Au-dessus, un énorme pierrier comporte quelques tessons épars de céramique grise et plusieurs accidentellement "vitrifiés" verts. Les liens stratigraphiques entre les fours à chaux 187 C et le four de potier 187 D, daté du milieu du XIII<sup>e</sup> siècle, sont ténus : lambeaux de sols, couches de chaux sur le sol coupées par la fosse d'accès à 187D.

### LES COMPARAISONS SONT RARES

Nombreuses sont les publications faisant état d'une découverte de four à chaux en période antique, médiévale ou moderne. Si certains sont évoqués en une phrase, d'autres sont décrits dans le détail. Beaucoup ont une structure simple et classique ; très peu ont un dispositif comparable aux fours de Bollène.

Lavergne et Suméra décrivent un aménagement de la porte du foyer (Lavergne, Suméra 2000, 458, fig. 4) : au bas de la porte, la petite ouverture sert à moduler le tirage ou à débraiser le foyer (29). Ce n'est sans doute pas à comparer au dispositif des fours de Bollène : un feu existe à l'extérieur sur un sol entre les deux ouvertures, une voûte localise le foyer inférieur.

La fouille de quelques vestiges de la faïencerie Favier à Montpellier, au printemps 2000 (30), a révélé un four à chaux, daté d'entre 1630 et 1655 (31), qui peut se rattacher à la typologie étudiée ici. La masse charbonneuse occupe la moitié nord de la partie basse en contrebas de la banquette circulaire qui sert traditionnellement de support à la voûte en pierres calcaires montée au-dessus du foyer (fig. 25). Au nord-est, elle est localisée entre des pierres dures en place.

(28) Compte tenu du tassement de la pierre calcinée, la voûte au droit de la porte supérieure, si elle existe, devait être réduite au maximum afin de ne pas être affectée par ce mouvement de masse vers le bas.

(29) Ce système est conforme aux chauffours évoqués par les encyclopédistes de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle.

(30) Fouille préventive dirigée par Olivier Ginouvez (AFAN).

(31) Datation par l'archéomagnétisme d'Y. Gallet de l'Institut de Physique du Globe de Paris.



Fig. 25 : Montpellier, "faïencerie Favier" : le four à chaux 3060 en cours de prélèvement pour la datation par l'archéomagnétisme. Trace du dispositif sur la banquette au droit de la porte (Cliché J.T.).

Une première voûte en pierres à calciner couvre la moitié nord-est de la partie basse où le bois est entreposé au préalable. Au droit de la porte, les pierres dures semblent les témoins d'une structure plus pérenne. Même si aucun exemple de ce type d'aménagement n'est connu à ce jour, on peut imaginer une sorte de "cheminée" appuyée sur la paroi du four et servant à la mise à feu du dispositif bas de cuisson (le combustible étant stocké à cet endroit avant chargement des pierres). Comme dans les fours de Bollène, le deuxième feu est allumé ensuite dans l'ébrasement de la porte et hors du four (niveau cendrex à cet endroit) afin d'achever la calcination de la partie haute de la charge.

L'installation A de Sestri Ponente, près Gênes, de la fin du XVII<sup>e</sup> siècle est extraordinairement bien conservée (Vecchiattini 1998). L'interprétation donnée pour son utilisation paraît sous-estimée : très grande structure complexe pour un très faible chargement (32) de l'ordre de 18 m<sup>3</sup>. Les différents niveaux de portes nous intéressent plus particulièrement ici. Une analyse sommaire de la structure peut se résumer ainsi : l'étage bas est muni d'une grande porte à large ébrasement (fig. 26 : A) ; au-dessus, trois portes s'ouvrent à cheval sur une "banquette" circulaire (fig. 26 : B) ; une vaste "coupole" est percée de différentes ouvertures dont une "fenêtre" (fig. 26 : C), des trous éparés et un orifice sommital servant de cheminées. Le grand volume du four doit être utile, donc chargé au maximum de pierres à calciner (33). Il est possible d'émettre les hypothèses suivantes :

-la fausse voûte du bas doit être limitée (34) à l'espace correspondant à la porte basse. Cette porte est réduite par une maçonnerie temporaire de pierre sèche afin de ne conserver qu'un ou deux orifices superposés

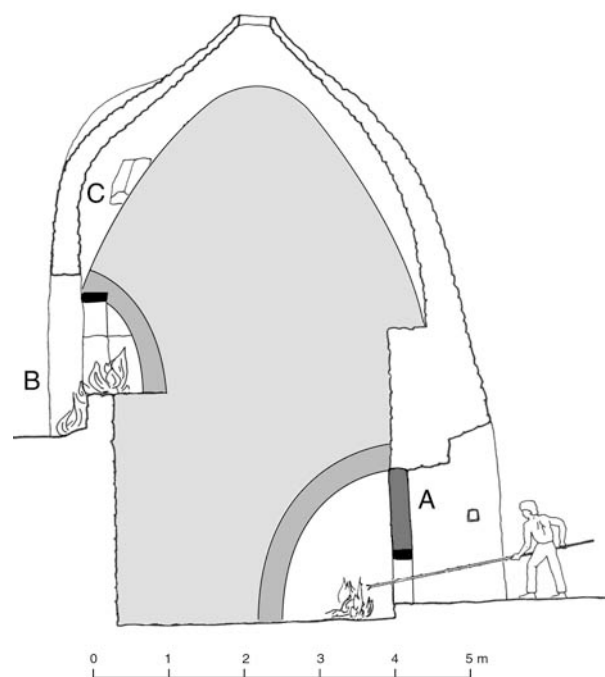


Fig. 26 : Nouvelle proposition de fonctionnement du four à chaux A de Sestri Ponente (Genova). (Dessin J.T. d'après Vecchiattini 1998 : 150, fig. 7, DAO F. Gillet).

(Lavergne, Suméra 2000, 458, fig. 4) pendant la cuisson ; la murette doit être abattue et le foyer nettoyé de ses cendres avant de procéder à l'extraction de la chaux vive par le bas. La voûte porte une charge de pierre qui comble tout l'espace inférieur jusqu'à la paroi du four et jusqu'au niveau de la banquette dénommée "*anello di rifasciamento*" ;

-s'appuyant sur la banquette interrompue au droit des trois portes supérieures (fig. 26 : B), un arc en encorbellement ou deux pierres en bâtières servent de point d'appui à la charge supérieure ;

-la banquette porte une partie de la charge de pierres à calciner. À cause de la faible épaisseur de la "coupole" recouvrant le four, il est fort probable que le chargement ne s'appuie pas sur elle mais sur la banquette. La "fenêtre" (fig. 26 : C) pourrait servir à l'achèvement de la charge lorsque les aménagements au droit des portes B sont réalisés. Un espace entre le sommet de la charge et le haut des portes B peut avoir existé afin d'accentuer le tirage vers le haut.

Le fonctionnement a pu être le suivant : après avoir fait le feu en bas (trois portes B murées au droit de l'arc en bâtière), les portes B sont en partie démurées et des feux sont allumés dans leur ouverture (y compris l'entaille dans la banquette) pour achever la cuisson dans

(32) Le volume approximatif est calculé à partir de l'hypothèse de fonctionnement publiée (Vecchiattini 1998, fig. 7).

(33) Je remercie T. Mannoni de m'avoir donné son avis à propos de cette nouvelle interprétation.

(34) Le foyer unique et la grandeur du four actuel de Foce (Italie), vu par J.-P. Adam et P. Varène en 1980 (pl. III.1) justifient la très haute voûte à la base du chargement de pierres. À Bollène, la voûte en pain de sucre permettant de porter la chaleur dans toute la masse de pierres n'est pas utile puisqu'un étage supérieur de foyers vient compléter l'effet du foyer inférieur.



les parties hautes (cf. Petot ou Magnier). Suivant cette nouvelle hypothèse, le volume de pierre à calciner serait de l'ordre de 62 m<sup>3</sup>, soit environ 59 m<sup>3</sup> de chaux vive.

Capacité et temps de cuisson estimés des fours de Bollène et Sestri-Ponente en comparaison des caractéristiques données par Magnier et Petot.

Type de four	diamètre moyen	hauteur	Volume de pierre	Volume de chaux (35)	Volume de bois	durée du feu
Lorrain (36)			± 44 m <sup>3</sup>	43 m <sup>3</sup>	46,5 m <sup>3</sup>	5 jours (+2)
Petot, bas	± 2,90 m	4,30 m	± 28 m <sup>3</sup>	± 26 m <sup>3</sup>	± 73 m <sup>3</sup> (37)	2,8 j (68 h)
Petot, haut	± 2 m	3,70 m	± 12 m <sup>3</sup>	± 11 m <sup>3</sup>	13,5 m <sup>3</sup> (38)	0,6 j (16 h)
C5 traditionnel	± 3,20 m	± 5 m	± 41 m <sup>3</sup>	± 39 m <sup>3</sup>	± 42 m <sup>3</sup> (39)	± 5 jours (40)
C5 à 2 foyers (41)					± 34 m <sup>3</sup>	
Sestri-P. trad. (42)	± 3,60 m	± 7 m	± 62 m <sup>3</sup>	± 59 m <sup>3</sup>	± 63 m <sup>3</sup>	± 7 jours
Sestri à 2 foyers					± 50 m <sup>3</sup>	

D'après le four lorrain d'un volume comparable, cité par Magnier (43), le four C5 de Bollène consommerait une quarantaine de m<sup>3</sup> de bois en fagots pour une durée de feu de 5 jours. Le four C5 à double foyer consommerait une trentaine de m<sup>3</sup>. Selon Petot (Petot 1833, 52), il n'y a pas sensiblement d'économie de combustible pour toute contenance supérieure à 26 m<sup>3</sup> et une hauteur de charge d'environ 4 m (avec une section moyenne supérieure à 6 m<sup>2</sup>). On peut donc appliquer proportionnellement cette règle au four de Sestri-Ponente : pour une production d'environ 59 m<sup>3</sup> de chaux, il consommerait un peu plus de 60 m<sup>3</sup> de bois pour une durée de feu de 7 jours avec un seul foyer. Environ 50 m<sup>3</sup> de bois seraient nécessaires avec un dispositif à foyers superposés pour une durée non définie (pas d'estimation dans les publications).

## CONCLUSION

A Bollène, centre renommé pour sa poterie dès l'Antiquité, la chaux est produite à proximité d'un atelier de potiers au XIII<sup>e</sup> siècle. Cet exemple assez commun est à souligner même si l'association est plus courante autour des matériaux de construction en Languedoc et Provence. À Saint-Blaise-de-Bauzon, les fours à foyers superposés utilisés pour faire de la chaux au XIII<sup>e</sup> siècle sont apparemment d'un type méconnu. Leur procédé de calcination, bien documenté par l'archéologie, ne semble pas attesté avant l'époque moderne, malgré un grand nombre de découvertes pour le Moyen Âge. Les fours de

Montpellier et de Sestri Ponente au XVII<sup>e</sup> siècle, qui ne sont sans doute pas les seuls, montrent que cette manière de cuire la pierre semble plus répandue qu'on ne pourrait le penser *a priori*. Ce procédé de calcination utilisant des foyers successifs a été théorisé par un ingénieur du XIX<sup>e</sup> siècle à Brest, en s'inspirant, comble de l'ironie, d'un modèle novateur de four imaginé par un faïencier d'Apt. Une lecture attentive des fouilles récentes ou à venir serait un bon test pour confirmer l'ancienneté et la continuité de l'emploi de cette manière particulière de cuire la pierre.

## BIBLIOGRAPHIE

- Adam, Varène 1985** : ADAM (J.P.), VARÈNE (P.).— Fours à chaux artisanaux dans le Bassin méditerranéen. in : *Histoire des techniques et sources documentaires : Méthodes d'approche et expérimentation en région méditerranéenne*, Aix-en-Provence, 1982. Aix, 1985. p. 87-100.
- Amouric, Bernardi, Vayssettes 1997** : AMOURIC (H.), BERNARDI (Ph.), VAYSSETTES (J.-L.).— Production et usages des céramiques architecturales en Provence et Languedoc du Moyen Âge à l'époque moderne. in : *La céramique médiévale en Méditerranée. Actes du VI<sup>e</sup> congrès de l'AIECM2*. Aix-en-Provence, 1995. Aix-en-Provence, 1997, p. 707-712.
- Bernardi 1998** : BERNARDI (Ph.).— *Métiers du bâtiment et techniques de construction à Aix-en-Provence à la fin de l'époque gothique (1400-1550)*. Publications de l'Université de Provence Aix-marseille I, 1995, 501 p.
- Biston 1828** : BISTON (V.).— *Manuel théorique et pratique du chauxfournier...* Manuels Roret, 1828, 326 p. (la réédition de L. Laget (2<sup>ème</sup> éd.) date de 1936, 262 p.).
- Bonnet 1810** : BONNET (E.).— Mémoire relatif à un four économique propre à cuire des poteries. in : GILLET-LAUMONT (M.).— Rapport sur le prix proposé pour la construction de fours à chaux, à tuiles ou à briques, les plus économiques en combustible, sans employer la houille. *Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale*, 1810, p. 213-214.
- Bonnet 1811** : TERRAS (sous-préfet), ARCHAS (maire).— Arts économiques. Description d'un four à briques inventé par M. Bonnet, faïencier à Apt, département de Vaucluse. *Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale*, 7<sup>e</sup> volume, 1811, p. 65-69, pl. LXXXI.

(35) Le four champenois donne 9,5 m<sup>3</sup> pour 10 m<sup>3</sup> de pierre (Magnier 1864, 94).

(36) Magnier 1864, 43.

(37) En prenant 37 fagots au stère (Magnier 1864, 94) et 2700 fagots (Petot 1833, 67). À noter la grande variabilité des grosseurs de fagots suivant les régions et les époques qui relativise les calculs approximatifs effectués ici.

(38) Mêmes références : 500 fagots consommés dans le foyer supérieur.

(39) Calcul proportionnel à partir du four lorrain (Magnier 1864, 43).

(40) Voir note précédente.

(41) Un four à deux foyers superposés produirait une économie d'un cinquième du combustible (Magnier 1864, 134).

(42) Suivant la nouvelle disposition du chargement de pierres (fig. 26).

(43) Les estimations suivantes sont approximatives, faites sans tenir compte des différents paramètres en jeu (ils ont une influence certaine), sauf la superposition des foyers.

- Brongniart 1877** : BRONGNIART (A.).— *Traité des arts céramiques ou des poteries*. Paris : Dessain et Tolra, 1977. 3 vol. Fac-similé de l'édition de 1877.
- Bruny 1787** : BRUNY (J.-B. J.).— Description d'un four dans lequel on peut cuire des briques & toutes sortes de poteries très économiquement. *Mémoires d'agriculture, d'Économie rurale et domestique*. Publié par la Société Royale d'Agriculture. trimestre d'hiver, 1787.
- Cazes, Arramond 1997** : CAZES (Q.), ARRAMOND (J.-C.) avec la collaboration de BACH (S.), BOUDARTCHOUK (J.-L.), CABAU (P.), GRIMBERT (L.).— Les fouilles du musée Saint-Raymond à Toulouse (1994-1996). *Mémoires de la Société Archéologique du Midi de la France*, LVII, 1997, p. 35-53.
- Diderot, d'Alembert 1751** : DIDEROT (D.), D'ALEMBERT (J.).— *L'Encyclopédie. Dictionnaire raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers*. Paris, 1751.
- Fourcroy de Ramecourt 1766** : FOURCROY DE RAMECOURT.— *Art du chaudiernier. Description des arts et métiers faite ou approuvée par MM. de l'Académie des sciences*, 1766, 74 p.
- Henein 1997** : HENEIN (N. H.).— *Poterie et potiers d'Al-Qasr. Oasis de Dakhla*. IFAO Éd. Bibliothèque d'étude 116. 1997, 242 p.
- Kauffmann, Oggiano-Bitar 1996** : KAUFFMANN (A.), OGGIANO-BITAR (H.).— La Tour d'Aigues et Goult. Des divertissements d'aristocrates au XVIII<sup>e</sup> siècle. in : *1500 ans de céramique en Vaucluse. ateliers et productions de poteries du V<sup>e</sup> siècle au début du XX<sup>e</sup> siècle*. Exposition : Château de La Tour-d'Aigues, 1995-1996. La Tour-d'Aigues, 1996, p. 112-114.
- Kauffmann, Oggiano-Bitar 1992** : KAUFFMANN (A.), OGGIANO-BITAR (H.).— *Les faïences de la Tour d'Aigues, les collections du musée des faïences*. Conseil Général de Vaucluse, 1992
- Lavergne, Sumera 2000** : LAVERGNE (D.), SUMERA (F.).— La fabrication de la chaux : une activité pérenne ou occasionnelle pendant l'Antiquité gallo-romaine ? Premiers éléments de réponse. in : PÉTREQUIN (P.), FLUZIN (Ph.), THIRIOT (J.), BENOIT (P.) Dir.— *Arts du feu et productions artisanales. XX<sup>e</sup> Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Antibes, 1999. Antibes, APDCA Éd. 2000, p. 453-472.
- Magnier 1864** : MAGNIER (M. D.).— *Nouveau manuel complet de chaudiernier, plâtrier, carrier*. Paris. Manuels Roret, 1864 (2<sup>me</sup> éd.).
- Milly 1771** : Comte de Milly.— *L'Art de la Porcelaine*. Lyon, 1771.
- Petot 1833** : PETOT (M.).— *Recherches sur la chaudiernerie faites au port de Brest*. Paris, 1833.
- Seguins-Cohorn 1971** : SEGUINS-COHOEN (H. de).— Les expériences du baron de Castille. *Le Républicain d'Uzès*, 25 XII 1971.
- Teisseyre-Sallman 1997** : TEISSEYRE-SALLMAN (L.).— Nîmes, 8 mai 1687 – 30 mai 1688 : un chantier dans la ville : la construction de la citadelle. in : *Le Fort de Nîmes : De la citadelle à l'université*. Nîmes, 1995. Société d'histoire moderne et contemporaine de Nîmes Éd., 1997, p. 39-55.
- Thiriot 1975** : THIRIOT (J.). - Les fours de potiers médiévaux de Bollène (Vaucluse) : le four 187 D de Saint-Blaise-de-Bauzon. *Archéologie Médiévale*, V, 1975, p. 287-305.
- Thiriot 1986a** : THIRIOT (J.). - La production de la céramique commune grise du haut moyen-âge en Uzège et Bas-Rhône : état de la question. in : *La ceramica medievale nel mediterraneo occidentale*, Siena-Faenza, 1984. Firenze, 1986, p. 235-250.
- Thiriot 1986b** : THIRIOT (J.). - *Les ateliers médiévaux de poterie grise en Uzège et dans le Bas-Rhône : Premières recherches de terrain*. Paris, Éd. de la Maison des Sciences de l'Homme, 1986, 148 p., 40 pl. et 1 microfiche. (Documents d'Archéologie Française n° 7).
- Thiriot 1987** : THIRIOT (J.). - Approche de la typologie de production potière de Bollène (Vaucluse) au XIII<sup>e</sup> siècle : essai sur le four 187 D de "Saint-Blaise-de-Bauzon". in : *La céramique (V<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> s.), fabrication, commercialisation, utilisation*, Paris, 1985. Caen, 1987. p. 121-132.
- Thomas 2000** : THOMAS (Cl.).— L'industrie des chaux et ciments dans la région marseillaise. Les mutations du XIX<sup>e</sup> siècle. in : PÉTREQUIN (P.), FLUZIN (Ph.), THIRIOT (J.), BENOIT (P.) Dir.— *Arts du feu et productions artisanales. XX<sup>e</sup> Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Antibes, 1999. Antibes, APDCA Éd. 2000, p. 473-484.
- Vayssettes 2000** : VAYSSETTES (J.-L.).— Les tuiliers-chaudierniers de Villeneuve-lès-Avignon de la fin de Moyen-Age à l'époque moderne in : PÉTREQUIN (P.), FLUZIN (Ph.), THIRIOT (J.), BENOIT (P.) Dir.— *Arts du feu et productions artisanales. XX<sup>e</sup> Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Antibes, 1999. Antibes, APDCA Éd. 2000, p. 613-628.
- Vecchiattini 1998** : VECCHIATTINI (R.).— Unità produttive perfettamente organizzate : le calcinare di Sestri Ponente - Genova. *Archeologia dell'architettura* (supplemento ad *Archeologia Medievale*, XXIV), III, 1998, p. 141-152.
- Vicat 1818** : VICAT (L.-J.).— *Recherches expérimentales sur les chaux de construction, les bétons et les mortiers ordinaires*. Paris, Goujon Ed., 1818, 103 p.